

MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

PUNTOS DE SUSCRICION.

Madrid: Museo de Ingenieros, calle de la Reina Mercedes.—Provincias: Secretarías de las comandancias generales de ingenieros de los distritos.

1.º DE NOVIEMBRE DE 1883.

PRECIOS Y CONDICIONES.

Una peseta al mes, en Madrid y provincias. Se publica los días 1.º y 15, y cada mes se reparte 40 págs. de memorias, legislación y documentos oficiales.

SUMARIO.

Noticias biográficas del brigadier de ingenieros D. José Aparici y García, por D. Luis Vidart (conclusion).—*Resistencia de abrigos á prueba* (continuacion).—*Hierros angulares* (remitido).—*Los telégrafos en la guerra de Egipto*.—*Necrología: El Excmo. señor brigadier D. Antonio Llotge*.—*Crónica*.—*Novedades del personal del cuerpo*.

NOTICIAS BIOGRÁFICAS

DEL BRIGADIER DE INGENIEROS

DON JOSÉ APARICI Y GARCÍA.

(Conclusion.)

CAPÍTULO V.

Una resolución laudable del Brigadier de Ingenieros D. José Aparici y Biedma, hijo del autor del Informe de los adelantos de la Comisión de Historia en el Archivo de Simancas.—Importancia de las *Memorias históricas* del arquitecto italiano Carlos Promis, traducidas por el Sr. Aparici y García.—Consideraciones acerca de las notas que han puesto en esta traducción los Sres. Aparici, padre é hijo, y el Capitan D. Joaquin de la Llave.—Del enlace del arte del ingeniero y del artillero demostrado por el exámen de la obra traducida por el señor Aparici y García.



En el año próximo pasado (1882) ha visto la luz pública una obra póstuma del Sr. Aparici, que por los motivos que expondremos en el curso del presente capítulo, es digna de que acerca de ella se hagan detenidas consideraciones.

En la portada del libro de que ahora vamos á tratar, se lee lo siguiente:

Memorias históricas sobre el arte del ingeniero y del artillero en Italia, desde su origen hasta principios del siglo XVI, y de los escritores militares de aquel país desde 1285 á 1560, escritas por Carlos Promis, arquitecto de Turin; traducidas libremente al francés por el coronel de Ingenieros Augoyat, y al español por el de igual clase D. José Aparici y García, en 1847; publicadas por su hijo el brigadier de Ingenieros D. José Aparici y Biedma en 1882. En la *Advertencia preliminar* que se halla al frente de este libro, se dice lo siguiente:

«Revisando, habla el Sr. Aparici y Biedma, los papeles que me legó á su muerte, acaecida en 1857, mi querido padre, el brigadier de ingenieros D. José Aparici y García, hallé un manuscrito, casi todo de su puño y letra, con el título *Memorias históricas sobre el arte del ingeniero y del artillero en Italia desde su origen hasta principios del siglo XVI*.—Traducción libre y abreviada del italiano.—Este interesante trabajo, tomado del francés, á cuyo idioma lo vertió del italiano el Coronel Augoyat, es el que pretendo dar á conocer despues de compulsado con el original, para honrar la memoria del citado Brigadier, que debió llevarlo á cabo cuando siendo Coronel pasó diez años de su vida entre el polvo de los legajos del Archivo general de Simancas, rebuscando y copiando documentos para que una pluma más bien cortada que la nuestra pudiera escribir la historia de las plazas y del personal de ingenieros

en España desde el reinado del emperador Carlos V hasta terminar el siglo XVIII.»

»Debemos advertir que hemos revisado con esmero el citado manuscrito, comparándole con el original italiano y añadiendo algunas figuras, pero conservando sus errores, si alguno tiene, dando así una prueba del respeto que siempre tuvimos al autor de nuestros días, al par que acatando la competencia y autoridad literaria que siempre le distinguieron.»

Atinadamente ha procedido el Brigadier Aparici y Biedma determinando que vean la luz de la publicidad las *Memorias históricas* del arquitecto Carlos Promis, traducidas y anotadas (circunstancia que se calla en la *Advertencia preliminar*) por el Sr. Aparici y García, pues la lectura de estas *Memorias* puede producir muy útiles resultados.

En primer lugar, el Sr. Promis intenta reivindicar para su patria la gloria de ser la depositaria de toda ciencia y conocimiento de milicia durante la Edad Media, y sin que nosotros censuremos tan patriótico pensamiento, parécenos que si los escritores militares de España se propusiesen rebuscar datos en los libros de San Isidoro, el Infante D. Juan Manuel, Raimundo Lulio y de otros autores nuestros de los siglos medios, en el inmortal Código de las *Partidas*, en los filósofos y en los historiadores árabe-españoles; parécenos que llevando á cabo algunos trabajos de erudicion, no habian de faltar valiosas razones, mediante las cuales se demostrase que la nacion, ó el pueblo, que sostuvo una lucha de siete siglos contra los hijos del Profeta, en aquel entónces poderosos y relativamente *civilizados*, no podía desconocer las artes de la guerra; y si se objetase que este conocimiento podía ser puramente práctico, se contestaría, que el ejercicio de la práctica, siendo muy continuado, llega necesariamente á producir enseñanzas y doctrinas teóricas.

Sin duda que el mismo sentimiento de amor pátrio que nos ha impulsado á escribir la irrdicacion que antecede, es el que tambien movió la pluma del Sr. Aparici y García, cuando en alguna de sus notas procura templar las afirmaciones del autor de las *Memorias* que traduce, ya manteniendo la legítima gloria del célebre Pedro Navarro, ya poniendo los puntos sobre las ies, como vulgarmente se dice, á los elogios que el autor tributa á Leonardo de Vinci, considerado como inventor de *ingeniería*, este mismo sentimiento ha dictado al Brigadier Aparici y Biedma y al Capitan D. Joaquin de la Llave otras varias notas escritas con erudicion y buena crítica, entre las cuales es digna de mencion especial la consagrada á poner en punto de evidencia que el Comendador Escribá, notable tratadista de *ingeniería* militar, no puede ni debe ser considerado como escritor italiano, porque nació en Valencia, y aún viven en España descendientes suyos, tales como el actual Marqués de Monistrol y Baron de Beniparrell, D. José María Escribá y el Capitan de artillería retirado, nuestro amigo, D. Guillermo Escribá; ni tampoco parece exacto que aprendiese en Italia el arte del ingeniero, ni que fuese discípulo del Duque de Urbino,

como asegura el arquitecto Sr. Promis, puesto que en su obra dedicada á hacer la apología de las *fábricas* que bajo su direccion se ejecutaban, dice: *yo vine viejo al arte, y en ella nunca tuve preceptor*; por todo lo cual se vé claramente, cuán sin fundamento el autor de las *Memorias históricas* ha intentado despojar á España de la honra de contar entre sus hijos ilustres al ingeniero del siglo xvi Pedro Luis Escribá.

Y cuenta, que el libro del comendador valenciano, segun la autorizada opinion del Capitan de Ingenieros D. Joaquin de la Llave, tiene innegable valor considerado como fehaciente documento para la historia de la fortificacion, porque «rectifica varios asertos de Villenoisy, Wauwermans y otros escritores que se han ocupado de esta importantísima época de la introduccion y desarrollo del frente abaluartado; y por otra parte, se vé que Escribá se adelantó á su época, y que unas veces de una manera clara y manifiesta, otras en gérmen, indicó varias ideas y principios que han pasado hasta aquí por originales de Speckle, Errard de Bur-le-Duq, Maggi, Marchi y otros.»

No seguiremos ocupándonos en el exámen de las notas que acompañan á la traduccion de las *Memorias históricas*, porque esta tarea prolongaria demasiado el presente capítulo; y lo dicho basta para insinuar, ya que no otra cosa sea ahora oportuna, la importancia de estas notas, y los justos elogios que merecen sus autores los Sres. Aparici, padre é hijo, y el capitan Sr. La Llave.

Y si el libro del Sr. Promis puede servir de estímulo para que los que consagran sus tareas al estudio de nuestra historia procuren investigar el estado que alcanzaba en España los conocimientos del arte militar durante la Edad Media, tambien en este mismo libro se halla un ejemplo de la verdad que consignamos al afirmar en uno de los anteriores capítulos, que el arte del ingeniero y del artillero constituyen dos ramas de un solo arte, y que por lo tanto si se pretendiese escribir la historia de la *ingeniería* militar, prescindiendo por completo de la historia de la artillería, se cometeria un verdadero absurdo; y lo mismo sucederia en el caso que lo contrario se pretendiese. En la obra á que sirven de ilustracion las *Memorias históricas* del Sr. Promis, que es el *Tratado de arquitectura civil y militar*, escrito en el siglo xvi por el arquitecto Francisco di Giorgio Martini, y publicado por primera vez en Turin el año de 1841, por el caballero César Saluzzo; en la obra del arquitecto del siglo xvi ya aparece consignado el enlace del arte del ingeniero y del artillero, puesto que el libro V, en que se ocupa de la fortificacion, comienza de este modo: Capítulo I.—*De la artillería*.—Capítulo II.—*De la pólvora de guerra y manera de conservarla*.—Capítulo III.—*Que los antiguos no conocieron nuestra artillería*.—*Dificultad de resistir á su poderio*.—Despues de estos capítulos preliminares es cuando Francisco di Giorgio comienza á tratar de las condiciones de resistencia que deben tener las obras de fortificacion, pues ya se conoce la fuerza de los medios que en su destruccion han de ser empleados. Y el Sr. Promis, en sus *Memorias históricas*, siguiendo el mismo propósito del autor del libro cuyas ilustraciones escribe, trata en su primera *Memoria: De la vida y de los escritos de los autores italianos sobre artillería, arquitectura y mecánica militar desde Egidio Colonna á Francesco Marchi* (1285 á 1560); en la segunda: *Sobre el estado de la artillería hácia el año 1500*; en la tercera: *Del estado de la arquitectura militar hácia el año 1500*; en la cuarta: *Sobre los baluartes modernos*; y en la quinta: *Del origen de las minas de guerra*.

Tiempo es ya de terminar este capítulo, porque entendemos que lo que dejamos aquí consignado basta para demostrar la importancia histórica y científica de la obra traducida por el Brigadier Aparici y García y el buen acuerdo con que su hijo el Excmo. Sr. D. José Aparici y Biedma la ha dado á co-

nocer al público por medio de la imprenta, añadiendo á las notas que habia escrito el traductor, otras no ménos interesantes, y presentando así el noble ejemplo de una familia en que de padre á hijo se continúa el amor al estudio de la historia militar de nuestra pátria.

CONCLUSION.

Si el autor de estas líneas en vez de haber llevado durante muchos años en el cuello de su uniforme las doradas bombas del artillero, hubiese ostentado en dicho sitio los plateados castillos del ingeniero, no se atreveria á escribir las consideraciones que piensa exponer en esta conclusion ó epílogo de la reseña biográfica del Brigadier D. José Aparici, porque sus palabras podrian tacharse de poco imparciales, y acaso se diria que estaban *informadas en el espíritu de cuerpo*, que si en ocasiones es convenientísimo, otras veces suele conducir á deplorables extravíos. Pero no perteneciendo, ni habiendo pertenecido al Cuerpo de Ingenieros, séanos lícito decir que esta corporacion, individual y colectivamente considerada, ha merecido bien de la Pátria por sus constantes esfuerzos en promover el conocimiento de nuestras antiguas glorias militares, mucho más olvidadas de lo que la justicia y la historia imperiosamente y de consuno reclaman.

Aun cuando fuesen fundadas todas las severas apreciaciones que ha hecho Mr. Morel-Fatio al juzgar la *Bibliografía militar de España* del General de Ingenieros D. José Almirante, esta obra contiene un abundantísimo caudal de noticias, hasta su publicacion ignoradas, acerca de la literatura militar de nuestra Pátria; y el mismo elogio cabe hacer del *Diccionario Militar*, obra tambien del Sr. Almirante. Y el General D. Antonio Sanchez Osorio, autor del libro *La Profesion militar*; y los Brigadieres D. Manuel Varela y Limia, historiador del arma de Ingenieros y de la vida del famoso Pedro Navarro; D. Emilio Bernaldez, inteligente apologista y descubridor del mérito del ingeniero Proserpi, y D. Juan de Quiroga, sagáz critico, que defendió con buenas razones la controvertida existencia del Cid Campeador; el Coronel D. Eduardo de Mariategui, que halló el manuscrito de una obra española de fortificacion escrita en el siglo xvi, que se creia perdida, y escribió la historia de la vida del célebre tratadista de milicia Cristóbal de Rojas; todos estos ilustrados ingenieros, así como el escritor de quien nos hemos ocupado en el presente estudio biográfico, pueden presentarse como una prueba de la verdad de la primera parte del aserto que há poco hicimos.

Parece, y permitásenos esta digresion en gracia del arma donde hemos servido; parece que los románticos torreones del antiguo Alcázar de Segóvia inspiraban á los oficiales de artillería, que á su sombra se habian educado, el amor á la amena literatura; y así autoriza á creerlo, en el siglo próximo pasado, el ejemplo del biógrafo de Cervantes y de Villegas, D. Vicente de los Rios; y en el siglo presente, los de los poetas D. Juan Bautista Arriaza, D. Patricio de la Escosura, D. Hipólito Muñárriz, D. Joaquin Boulligny, D. Tomás de Reina, D. Fernando de Gabriel y Ruiz de Apodaca, D. José Navarrete, D. Carlos Cano, y otros de ménos nombradía entre los cuales quizá haya alguno que pueda repetir lo que decia Cervantes, dirigiéndose al Dios Apolo:

*Desde mis tiernos años amé el arte
Dulce de la agradable poesía,
Y en ella procuré siempre agradarte.*

Pero así como el Cuerpo de Artillería es fecundo en literatos y poetas, el Cuerpo de Ingenieros lo es en eruditos cultivadores de la historia de la milicia española, segun há poco demostramos; y colectivamente considerado este mismo cuerpo, ya nombrando la comision de que formó parte el Brigadier

D. José Aparici y García, ya dando á conocer obras de tanto interés para la historia de la fortificación como la escrita en el siglo XVI por el comendador Pedro Luis Escribá, de la cual ántes tratamos; el Cuerpo de Ingenieros, decimos, ha contribuido con singular celo é inteligencia al desenvolvimiento y progreso del estudio de la historia militar de España, estudio que el ilustre Villamartin consideraba, discurriendo con gran acierto, que era la base necesaria sobre que ha de fundarse el futuro perfeccionamiento de nuestras instituciones militares.

Esta innegable importancia de los estudios histórico-militares, y la falta de recompensa que suelen alcanzar los que á tales estudios se consagran, hacen digno de loable memoria al Sr. Aparici, que reuniendo documentos para la historia militar de España, pasó diez años, como dice su hijo, entre los legajos del Archivo de Simancas; tiempo que empleado en empresa de mayor estruendo, aunque de menor utilidad para la patria y menor honra suya, acaso fuera suficiente para llegar á los primeros puestos de la milicia española. En la medida, pues, de nuestros escasos medios de acción hemos procurado reparar esta probable injusticia de la suerte, conmemorando, según nuestro leal saber y entender, los merecimientos científico-militares del Brigadier D. José Aparici en las noticias biográficas que aquí se terminan.

LUIS VIDART.

Jeréz de la Frontera, 2 de Setiembre de 1883.

RESISTENCIA DE ABRIGOS A PRUEBA.

(Continuacion.)

Penetracion y marcha de las bombas ojivales de 21 centímetros en la masa de tierra.

ANTES de pasar á las conclusiones que se deducen de los resultados de la experiencia anteriormente descritos, son pertinentes y hasta necesarias algunas observaciones para la crítica juiciosa de las circunstancias que ocurren en la penetracion y marcha á través de las tierras de esta clase de proyectiles.

En las experiencias de Olmütz se facilitaron estas observaciones, porque las tierras bastante homogéneas ofrecían á los proyectiles un obstáculo importante, pero ménos ocasionado á producir desviaciones en su marcha que el que ofrecen las tierras pedregosas y de composición heterogénea. Además los surcos de los proyectiles, quedando casi intactos á causa de la cualidad arcillosa del terreno, permitían fácilmente observar con exactitud las curvas de penetracion.

En general, el proyectil en el primer tercio ó en la primera mitad de su penetracion se desvía poco de la direccion de la tangente á la trayectoria en el punto de caída. A partir de éste su punta se eleva constantemente, desviándose con frecuencia del plano vertical de tiro, y la línea de marcha disminuye de curvatura hasta transformarse casi en línea recta, de modo que el proyectil llega al punto de parada muchas veces con su eje á nivel, y otras formando un ángulo de elevacion sobre el plano horizontal. Lo ménos comun era que el ángulo de depresion del eje aumentara en su marcha á través de las tierras, ó lo que es lo mismo, que la direccion de la marcha del proyectil en aquéllas aumentara de pendiente.

La máxima longitud del camino recorrido por la bomba ojival alcanzó á 3^m,75 medidos en la curva. Claro es que en estas experiencias sólo se emplearon bombas sin carga, pues de no ser así los efectos de las explosiones habrían imposibilitado la medicion exacta del camino recorrido y la observacion de las circunstancias de su penetracion en las tierras.

En las tierras de cultivo, consistentes en capas de 30 á 60 centímetros de tierra vegetal é inferiormente arcilla y grava, el camino de los proyectiles al enterrarse variaba de 1^m,92 hasta 3^m,65. (Figura 1, lámina 4) (1).

La siguiente tabla presenta las observaciones hechas respecto á la marcha y demás circunstancias de la penetracion de las bombas disparadas sin carga.

Circunstancias atmosféricas generales.	Número de los disparos.	Posicion de los puntos de caída.				Superficie herida.	Longitud del camino en las tierras. Mets.	Situacion del proyectil en el punto de parada.
		Largo. . .	Corto. . .	Derecha. .	Izquierda.			
		Metros.						
Al principio claro; más tarde en parte nublado.	2	66	1,75			Talud de terraplen	3,65	En el plano vertical de tiro por la tangente á la trayectoria; la punta dirigida hácia arriba.
	4	44		7,6		Talud de terraplen	2,85	La punta dirigida hácia arriba.
	14	79				Terraplen	2,73	La punta dirigida á la izquierda y hácia arriba
Despejado. . .	15	1	95			Tierra vegetal muy dura.	1,92	"
	38	50	29			Tierra vegetal. . .	2,45	La punta algo elevada.
	60	10	8			Cubierta de tierra de las casamatas de prueba	3,70	La punta vuelta hácia la batería; el eje mayor en la trayectoria.
La mayor parte cubierto; más tarde lluvia ligera.	85	120	49			Tierra vegetal.	3,65	La punta dirigida hácia arriba.
	87	81		36		Tierra vegetal muy fuerte.	1,00	"

Sobre este particular parecen tambien oportunas las indicaciones siguientes:

El ángulo de incidencia del proyectil se computó en 62° 57'. Su velocidad en la caída en 183^m,60.

Ninguna manifestacion contienen, por desgracia, las actas redactadas durante los ensayos respecto al estado de humedad de las tierras ni sobre el influjo de esta circunstancia sobre la capacidad de penetracion de los proyectiles. Las indicaciones generales sobre las circunstancias atmosféricas dominantes en los dias especiales de los ensayos, que están expresadas en la precedente tabla, han sido tomadas de las actas de las experiencias, y permiten deducir en todo tiempo conclusiones aproximadas respecto al estado de las tierras en dichos dias. Debe observarse acerca de este particular que en los dias de ensayo en que el tiempo estaba sereno, la atmósfera seca y las tierras tambien, relativamente, el camino recorrido por

(1) Esta lámina se dará con el número próximo.

las bombas en las tierras de cultivo varió entre 1^m,92 y 2^m,80: por el contrario, en los días lluviosos ó nebulosos la máxima longitud de penetracion llegó á 3^m,75 y en algunas bombas que cayeron en los terraplenes hasta 4 metros.

El proyectil del disparo núm. 87, contenido en la tabla, debe presumirse que no chocó en posicion normal (con la punta hácia delante y ligeramente inclinada hácia abajo) sino con una arista del culote ó con la masa de éste. Esto mismo parece tambien indicarlo la magnitud extraordinaria del embudo ó cavidad que produjo el proyectil en su punto de caida y la desusada situacion de éste en el término de su marcha; dicho embudo tenía 1 metro de diámetro y sólo 50 centímetros de profundidad, y áun cuando el terreno fuera excesivamente duro, la penetracion del proyectil habria sido mayor si hubiera chocado en posicion normal. Análoga explicacion puede darse de la pequeña penetracion alcanzada por el proyectil del disparo núm. 15: desgraciadamente faltan aquí indicaciones sobre la posicion de la bomba en el término de su marcha á través de las tierras, pero el embudo de entrada tenía tambien dimensiones excesivas análogamente al disparo ántes mencionado. Generalmente el hoyo ó embudo de entrada del proyectil midió, en la superficie del terreno, 60 centímetros (medio entre 40 y 80) de diámetro: rara vez bajaba de 30 centímetros y nunca excedió de 90 centímetros, excepto los casos extraordinarios citados.

Como claramente se observa, es imposible deducir de las experiencias de Olmütz una ley determinada respecto al camino recorrido por el proyectil en la masa de las tierras. La posicion del eje de la bomba en el momento del choque, las diferentes resistencias que se oponen á la penetracion, que varían y pueden apreciarse de distinto modo casi para cada proyectil, y finalmente, el influjo que dichas resistencias tienen sobre el doble movimiento de éste (de avance y rotacion), hacen en general imposible asignar con certeza al mismo, una marcha determinada en la masa de tierra ó por lo ménos hacerle independiente de los accidentes que pueden preverse.

Esto no obstante, de la marcha que el proyectil sigue en la masa de las tierras se deduce la posicion en que reventará llegado que sea al blindaje ó trasdós de la bóveda, y habiéndose probado que una bomba ojival colocada de plano produce efectos de explosion relativamente más fuertes, el aplanamiento ó disminucion de pendiente en el camino recorrido por aquélla en la masa de las tierras, que es lo que ocurre con frecuencia, debe considerarse como circunstancia ventajosa bajo el punto de vista artillero, aunque esta ventaja está contrabalanceada hasta cierto punto, pues ésta conformacion de la marcha del proyectil lleva consigo una disminucion en la profundidad de penetracion.

Los casos ménos frecuentes en los cuales la bomba llega á las cubiertas de las casamatas ó blindajes con la punta hácia abajo, y en los cuales el efecto de la explosion es pequeño, pueden, al contrario de lo que sucede en el caso anterior, considerarse como ventajosos bajo el punto de vista del ingeniero militar.

Así como en épocas anteriores se ocurrió la idea de provocar una explosion prematura de los proyectiles provistos de espoletas de percusion, por medio de capas de gran dureza interpuestas en el macizo de tierras, hasta que el uso de las espoletas con mecanismo de tiempos frustró esta combinacion, podria tambien el ingeniero estudiar el medio de producir un desvío en las bombas al entrar en la masa de tierras, para que la penetracion fuera en sentido vertical, que es ménos peligroso para sus cubiertas, lo cual tal vez pudiera conseguirse intercalando capas verticales de mayor resistencia en el macizo de tierra. No se pueden esperar, sin embargo, grandes resulta-

dos de esta disposicion, pues para que fuera eficaz debian dichas capas ser próximamente perpendiculares á la direccion de los tiros; pero esta circunstancia no podrá ocurrir en la mayor parte de los casos de la práctica verdadera ó sea de la guerra, y sólo tendria lugar cuando los emplazamientos que el sitiador pudiera elegir para sus baterías de morteros de 21 centímetros estuvieran limitados á un espacio reducido.

En terrenos muy duros, como algunos que existian en las cercanías de Wr-Neustadt, en los que las bombas ojivales raras veces penetraban más de 1 metro, ocurrió con frecuencia que las bombas sin carga recorrian en las tierras un camino que se encorvaba hácia arriba, desviándose á la vez más ó ménos de la direccion del tiro, generalmente hácia la izquierda, y apareciendo despues en la superficie con la punta fuera de tierra. Aun en las tierras que no eran tan duras muchos proyectiles describian esta especie de voluta y salian finalmente á luz en la superficie del terreno, en una situacion opuesta á su posicion normal de movimiento en la rama descendente de la trayectoria.

Natural era que se reflexionára en estos hechos fortuitos, pues si se consiguiera reproducirlos á voluntad formando, por ejemplo, una masa cubridora de tierra, de tal composicion y de tal resistencia que los efectos observados en la penetracion de las bombas en el terreno duro de Steinfeld pudieran considerarse como constantes, podria deducirse que éste era un resultado satisfactorio y que esta masa sería el abrigo más eficaz y más conveniente para las bóvedas de las casamatas. Sin embargo, esta conveniencia es más aparente que real, y se presentan en contra muchas consideraciones: una de ellas es que si el efecto de las bombas contra las casamatas se disminuía notablemente, en cambio los efectos al exterior, no siendo anulados por la masa de tierra, serian tan terribles que harian desechar este procedimiento, aunque á primera vista ofreciera ventajas. Si como suele ocurrir las casamatas constituyen un piso bajo de una parte de la fortificacion, y sobre su terraplen estuviera establecida una batería al descubierto, será fácil comprender los inconvenientes del procedimiento indicado, que desde luego debia considerarse inadmisibile.

Despues de estas consideraciones volvemos, pues, al principio fundamental para la disposicion de los abrigos á prueba, tantas veces repetido: hacer la bóveda ó blindaje de la suficiente resistencia para sufrir el efecto de la explosion del proyectil (aparte como es consiguiente de las condiciones que exigen las cargas permanentes) y dar á la capa de tierra el espesor suficiente para que anule la fuerza del choque: este espesor deberá ser por lo ménos igual á la penetracion de la bomba, dependiente de la naturaleza de las tierras.

Las bombas cargadas penetran en las tierras de cultivo ó en las masas artificiales á la misma profundidad que las disparadas sin carga.

El efecto de la carga de explosion no llega á la superficie del terreno cuando la penetracion alcanza toda su profundidad y es comparable al del humazo.

Quando la bomba no estalla oportunamente, bien porque la espoleta carece de mecanismo de tiempos ó porque éste no haya obrado satisfactoriamente, el efecto de la explosion produce en las masas de tierra apisonada embudos hasta de 3 metros de diámetro y profundidad variable, habiéndose observado algunos en los que esta última dimension llegaba á 1^m,20.

Debe observarse con este motivo que en aquellos casos en que se trate de producir mayores efectos en la superficie del objeto que sirve de blanco, como en los tiros contra las baterías situadas en los terraplenes, ó contra el interior de las obras de fortificacion ó de las baterías de sitio, el empleo de las espoletas de tiempos no sería conveniente, y tampoco deberán em-

plearse en estos casos elevaciones mayores de 45°, pues en ellos debe evitarse especialmente que las bombas penetren mucho en la masa de las tierras. (Figuras 2, 3 y 4, lámina 4.)

Para obtener datos sobre los efectos subterráneos de las bombas ojivales de 21 centímetros disparadas con carga, se dispuso, por orden del general inspector de ingenieros, su alteza imperial el archiduque Leopoldo, que se moldearan en yeso los caminos recorridos por dos bombas, aislando las formas obtenidas y excavando las tierras que las rodeaban.

En las tres figuras ántes citada se representa por tres proyecciones la hoya hecha por el disparo núm. 325. El molde de yeso correspondiente al 35o es en todo semejante á éste, solamente que la longitud y anchura del medio de la cámara son respectivamente 1^m,20 y 1 metro: la profundidad de penetración fué menor y el camino seguido por el proyectil aumentó de pendiente en vez de disminuir. De aquí se podría inferir que la situación del proyectil no tiene influencia especial sobre la forma de las cámaras producidas por la explosion en el interior de las tierras.

(Se continuará.)

HIERROS ANGULARES.

El ingeniero director de la fábrica de Mieres nos ha remitido el siguiente artículo, suplicándonos su insercion, y como el mismo deseo nos ha manifestado nuestro compañero D. Genaro Alas, y se trata además de un asunto profesional, complacémos con gusto á ambos señores insertando el artículo, y á continuacion lo que rectifica nuestro compañero, para que quede la cuestion clara y en el lugar debido.

En un artículo suscrito por mi amigo D. Genaro Alas, é inserto en el MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO de 1.º de junio último, sobre el cual nos han llamado la atencion hace muy pocos días, leemos lo siguiente:

«En las cubiertas completamente metálicas, uno de los elementos más costosos son las correas; particularmente cuando las fábricas se encargan de los proyectos, admira ver con qué facilidad acumulan toneladas de hierro angulares, ú otros, para sostener techumbres ligeras. *Para corregir* estos excesos técnico-económicos en tres proyectos de armaduras importantes, hemos tenido que hacer recientemente un ligero estudio de las condiciones de resistencia de las escuadras de brazos iguales, etc.»

Entra despues el autor en varias consideraciones y cálculos para hallar los valores de $\frac{Y}{V}$ en ángulos sometidos á esfuerzos de flexion, deduce luego la posicion más favorable para las correas angulares, y añadiendo una discusion sobre la relacion más económica entre el grueso y el ancho de las dos ramas del angular, termina diciendo:

«Por si á nuestros compañeros extraña que á tal cuestion hayamos dedicado tanta atencion, repetirémos que el motivo ha sido un caso práctico, en el que una fábrica de hierros, queriendo *corregir* (el subrayado está en el original) un proyecto de antemano revisado por nosotros, hacia, solamente en correas de las armaduras, un aumento de más de 20.000 pesetas en un presupuesto que no llegaba á 100.000.»

Aludidos de un modo tan directo, tan duro y extraño, debemos contestar al Sr. Alas en cuanto entraña de injusto lo que dejamos transcrito, porque, aparte de lo que de personal tiene y de que hemos de prescindir por costumbre y por deferencia al amigo, podría creerse que las fábricas de hierro, y especialmente la que ha intervenido en el estudio detallado del *caso práctico*, tienen por costumbre amontonar toneladas de hierro, por el gusto de hacer pagar más caras sus construcciones.

Con motivo de este caso práctico refirmamos lo sucedido:

Adquirida en subasta pública la construccion de un mercado cubierto de hierro, para la plaza del 19 de Octubre, en Oviedo, hubo la fábrica de Mieres de pedir inmediatamente copia de los pla-

nos, memoria y presupuesto de la obra que debia construir bajo la direccion del señor arquitecto del municipio.

Nos fueron remitidos unos planos muy poco detallados, y un presupuesto incompleto, y ni los planos contenian los datos necesarios para fijar las dimensiones de cada uno de sus elementos, ni habia memoria ni cálculo alguno para precisar dimensiones ni comprobar algunas muy importantes, que estábamos en el deber de comprobar si habíamos de garantizar la obra en las condiciones de nuestro contrato.

Y respecto á las correas de la armadura no encontramos más datos que los siguientes:

- Distancia entre cuchillos. 5^m,333.
- Distancia entre correas. 1^m,20.
- Dimensiones de los T de correas. . . 50×50×7 milímetros.

Faltaba como elemento de comprobacion, la sobrecarga de la techumbre, cosa rara, no para el autor del proyecto, que sin duda se proponia rectificar errores cuando durante la ejecucion de la obra se le hubiesen reclamado los detalles necesarios, sino para quien habiéndolo revisado todo no habia de admitir correcciones y por el contrario estaba dispuesto á corregir los desmanes de los industriales que intentasen comprobar trabajos examinados por él.

Así pues, tuvimos que empezar por hacer un estudio de las condiciones del edificio para deducir la carga ordinaria y la sobrecarga accidental, á deducir la carga ordinaria y la sobrecarga accidental á que pudiera estar sometido; y teniendo en cuenta su situacion y aún más la importancia de una obra destinada á un servicio público, huyendo siempre de exageraciones que pudieran hacerla más costosa, nos pareció conveniente adoptar las siguientes, por metro cuadrado de techumbre:

- Peso propio de las correas. 10 kilogramos.
- Peso del zinc empleado. 9 »
- Sobrecarga de nieve, 0^m,60. 64 »
- Accion del viento (brisa suave). . . 7 »

Total. 90 kilogramos.

y adviértase que en marzo de 1883 en muchos puntos de Oviedo la nevada alcanzó un espesor de 0^m,80 y que en algunas ocasiones un huracan violento alcanza á producir efectos superiores á los 71 kilogramos que hemos supuesto para la accion combinada de los elementos de sobrecarga.

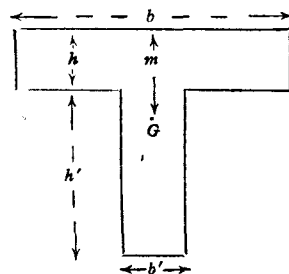
Fijada de esta manera la accion de las cargas, para no complicar los cálculos en las consideraciones que vamos á hacer, sólo tendremos en cuenta su componente normal á la techumbre, despreciando la componente en el sentido de la inclinacion.

La componente normal de las cargas, por metro cuadrado de superficie de la techumbre, inclinada á $\frac{1}{4}$, viene representada por

$$\frac{4}{\sqrt{16+1}} \times 90 = 87,30 \text{ kilogramos.}$$

Esto sentado, determinemos las condiciones de equilibrio entre la accion de las fuerzas exteriores y las reacciones moleculares en las correas, y deduzcamos las de su resistencia.

Para ello determinemos préviamente el momento de inercia de su seccion transversal referido á su centro de gravedad, cuyo centro G (fig. 1) se halla por la ecuacion de momentos de los dos rectángulos que constituyen la T, de la manera siguiente:



$$bh \left(m - \frac{h}{2} \right) = b' h' \left(\frac{h'}{2} - m + h \right)$$

de donde sale

$$m = \frac{2 b' h' h + b' h'^2 + b h^2}{2 (b h + b' h')}$$

y siendo

$$b = 0^m,05 \quad h = 0^m,007 \quad h' = 0^m,043 \quad b' = 0^m,007$$

resultará

$$m = 0^m,015.$$

El momento de inercia I se obtendrá aplicando la fórmula siguiente, que hemos comprobado (Claudel, tomo 1, página 401):

$$I = \frac{1}{3} \left\{ b m^3 - (b - b') (m - h)^3 + b' (h + h' - m)^3 \right\}$$

de la cual resulta

$$I = 0,000000148953.$$

Determinado el momento de inercia dependiente de la forma de la seccion transversal, la ecuacion general de equilibrio entre el momento de los esfuerzos y el de las reacciones en sólidos empotrados por sus extremos y sometidos á fuerzas uniformemente repartidas, es

$$\frac{p}{2} \left\{ \left(\frac{L}{2} - x \right)^2 - \frac{L^2}{12} \right\} = R \frac{I}{n}$$

en la cual

p es la carga por metro de longitud,

L la longitud de la pieza,

n la distancia de las fibras más lejanas de la pieza al eje neutro,

R el coeficiente de trabajo del material por metro cuadrado,

x la distancia de la seccion que se considera al origen ó á un extremo de la pieza.

Si en esta ecuacion general hacemos $x = 0$ y $x = \frac{L}{2}$ obtendremos

$$\text{para } x = 0 \dots \frac{pL^2}{12} = R \frac{I}{n}$$

$$\text{para } x = \frac{L}{2} \dots \frac{pL^2}{24} = R \frac{I}{n};$$

lo que nos dice que siendo mayor la accion del esfuerzo en el plano de empotramiento que en el centro de la pieza, hemos de tomar la primera de estas dos ecuaciones y no la segunda, como acaso tomara el autor del artículo si hubiéramos de creer que tambien habia revisado una carta, en la cual, para defender los errores del proyecto, se hacia uso de esta segunda ecuacion, que induce á determinar *cargas dobles* de las que realmente pueden soportar las piezas empotradas.

Apliquemos, pues, la primera de estas dos ecuaciones al caso de nuestras discutidas correas, y veamos qué carga p por metro de longitud pueden soportar, suponiendo un coeficiente práctico de trabajo igual á 8.000.000 ó sean 8 kilogramos por milímetro cuadrado, cifra bastante superior á la que se admite generalmente. (La direccion general de obras públicas no admite coeficiente superior á 6,50 kilogramos por milímetro cuadrado).

Haciendo en la expresada ecuacion

$$L = 5,333$$

$$R = 8.000.000$$

$$\frac{I}{n} = \frac{0,000000148925}{0,035} = 0,000004255$$

obtendremos

$$p = 14,36 \text{ kilogramos}$$

es decir, que los hierros pueden resistir 14,36 kilogramos por metro de longitud.

Pero la carga de accion, siendo de $87,30 \times 1,20 = 104,76$ kilogramos, resulta que cada correa habia de sufrir una carga *siete veces superior á la que podia sufrir con toda seguridad*.

Para hacer aún más palpable, si cabe, la necesidad de subsanar tan gravísimo error y de aumentar enormemente las dimensiones de los hierros empleados en el proyecto, determinemos el coeficiente de trabajo á que hubiera estado sometido el hierro T con la carga y sobrecarga supuestas; para ello no tenemos más que valerlos de la misma ecuacion

$$\frac{pL^2}{12} = R \frac{I}{n}$$

en la cual haciendo

$$p = 104 \text{ kilogramos}$$

$$L = 5^m,333$$

y dando á I y á n los valores hallados anteriormente se obtendrá:

$$R = 58.386.349$$

es decir, que el hierro hubiera debido trabajar á 58,38 kilogramos por milímetro cuadrado ó sea el *doble próximamente de la carga que se necesitaba para romperlo*.

Acaso podrá objetársenos que somos exajerados al fijar 90 kilogramos para la accion de las cargas: pero ¿el error seria ménos grave si adoptando, por ejemplo, 60 kilogramos, hubiéramos hecho trabajar el hierro á los 39 kilogramos por milímetro cuadrado que hubiesen resultado en este caso?

Segun se vé, el error era tan palpable, y las dimensiones tan inferiores á las que debian tener las correas, que era imposible que con una pequeñísima costumbre de construir no nos hubiese llamado la atencion al primer exámen de los planos que nos remitieron; y téngase en cuenta que en lo que precede hemos hecho caso omiso de correas de 8 metros de longitud entre apoyos, que tambien las habia en el proyecto, porque admitimos gustosos la rectificacion que á este efecto se nos hizo, si bien posteriormente á nuestras primeras indicaciones.

Lo manifestado creo sea bastante para demostrar que sin que estuviera en nuestro ánimo *corregir*, estábamos en el deber de llamar la atencion del director de la obra, y aún de proponer desde luego la reforma necesaria para librarnos de las responsabilidades que nos incumbian como constructores.

Puesto ya en el caso de estudiar la reforma, hubimos de ver desde luego la imposibilidad de adoptar los hierros de las dimensiones prescritas en el proyecto. Bastaba, en efecto, considerar que los hierros T de tan exiguas proporciones, hubieran debido colocarse á $\frac{14,36}{87,30} = 0^m,165$ de distancia unos de otros, para desechar esa idea, si la hubiéramos tenido; que además hubiera recargado el precio de la obra en 28.000 pesetas, cifra aún superior á la que indica el autor del artículo á que siempre nos referimos.

Hicimos en vista de esto, un proyecto de reforma en el cual, substituyendo los T de 5 kilogramos por metro de longitud por hierros angulares de $\frac{80 \times 80}{10}$ milímetros y 10 kilogramos por metro de longitud, nos resultó una distancia de $0^m,59$ entre correa y correa y un aumento de obra, por este concepto, de unas 13.000 pesetas y no de 20.000 como supone equivocadamente el Sr. Alas.

Pero no satisfechos aún con haber reducido el aumento necesario en la proporcion que acabamos de indicar, convenciéndonos más tarde que ni la forma T ni la angular eran las más apropiadas para conciliar la economía que el caso requeria, con la resistencia y rigidez de esta parte de la construccion, pues podíamos a) una forma doble T que á igual de superficie de seccion presentase un momento de inercia muy superior, nos dedicamos al estudio de una segunda reforma, en la cual, con verdadera satisfaccion, dicho sea con perdon del articulista, que supone á los constructores con avidez de recargar el peso de las construccion que ejecutan, pudimos reducir mucho más el peso total de los hierros destinados á correas.

Los hierros que definitivamente adoptamos, tienen la forma doble T y dimensiones de $0^m,10$ de altura, 45 milímetros ancho de alas, y gruesos de 6 y 7 milímetros en el alma y alas.

Su momento de inercia es

$$I = 0,000001682818$$

y siendo

$$L = 5,333$$

$$n = 0,05$$

$$R = 8.000.000$$

y la ecuacion

$$\frac{pL^2}{12} = R \frac{I}{n}$$

nos dá

$$p = 113,60 \text{ kilogramos}$$

cuyo resultado nos dice que la distancia á que hubieran podido las correas era de

$$\frac{113,60}{87,30} = 1^m,301.$$

Sin embargo, creyendo que ni la resistencia del zinc, ni la longitud de sus planchas hubieran permitido espaciar las correas á 1^m,30, las colocamos á 1^m,05, sin que por esto creamos haber pasado de una prudente medida, pues á parte de todo, no debe perderse de vista que todos los cálculos y consideraciones de que nos hemos valido suponen á las correas empotradas por sus dos extremos, cuyo empotramiento está muy lejos de obtenerse.

Hecho el estudio y presentado este segundo proyecto de reforma, que aún implicaba un aumento de 4.011 pesetas sobre el presupuesto, fué aprobado por el señor arquitecto director de la obra, y claro está que desde este momento pudimos habernos considerado desligados de toda contestacion, si el amigo Sr. Alas, por consideraciones que respeto, no nos hubiera achacado propósitos inconvenientes y no se hubiera hecho, por el contrario, responsable de errores que dejaron de serlo en el mero hecho de empeñarse en sostenerlos.

J. IBRAN.

Mieres, 13 de octubre de 1883.

El proyecto de mercado á que se refiere D. Jerónimo Ibran, y al que efectivamente aludia yo en el último párrafo de mi artículo de 8 de mayo, fué redactado por un facultativo de esta poblacion, en forma de ante-proyecto. Con alguna posterioridad á la subasta, me consultó el autor y le manifesté que me parecían necesarias importantes modificaciones en la distribucion del peso total de hierro presupuestado, pero que la cantidad la consideraba suficiente con un aumento de 3 á 4000 pesetas, incluyendo algunas cerchas que se habian olvidado en el presupuesto.

A poco tiempo de esto la fábrica contratista presentó un proyecto de reformas que aumentaba el presupuesto de contrata en 27 ó 28.000 pesetas, de ellas 20.000 ó más en correas; ante la insistencia del autor del proyecto, en que éste no necesitaba para ser viable tan considerable aumento de hierros, la fábrica recogió su proyectada reforma, y como dice el Sr. Ibran, estudió nuevamente el asunto, resultando que el mercado en las condiciones primitivas esenciales se construirá con un presupuesto que sólo excede al primitivo en las 3 á 4000 pesetas ya previstas; estudio posterior á mi artículo.

Resulta, pues, que lo dicho en mi artículo de 8 de mayo es la verdad; que sentiria todo comentario malicioso, pero sentiria mucho más haber dicho que no fuera cierto.

GENARO ALAS.

Oviedo, 18 de octubre de 1883.

LOS TELÉGRAFOS EN LA GUERRA DE EGIPTO.

ON este título publica lo siguiente la revista titulada *La Lumière électrique*:

«Al comenzar las operaciones del ejército inglés en Egipto, existian en este país tres redes telegráficas: las líneas del Estado, la línea inglesa de *l'Eastern Telegraph Company* y la línea de la compañía del canal de Suez.

Las tres estaban en bastante mala inteligencia unas con otras, pero el ejército inglés cortó estas desavenencias apoderándose de todas ellas.

Inmediatamente se trató de cortar la línea que permitia á los egipcios entenderse directamente con Turquía, pero esta operacion fracasó, y los tres oficiales que valerosamente lo intentaron, fueron muertos en los Pozos de Moisés.

Se trató de asegurar las líneas ocupadas y se las complementó estableciendo un cable que iba de Alejandría á Port-Said; al principio la estacion de este último se colocó en un navío anclado á cuatro millas de la costa.

Las líneas egipcias y la del canal, que tenian personal muy poco simpático para los ingleses, exigieron numerosas reparaciones; pero en cuanto se ocupó á Ismalia, las líneas se pusieron bajo la direccion militar: el servicio de las tropas de telégrafos consistió principalmente en ejecutar reparaciones y en la ocupacion

militar de las estaciones, pues líneas nuevas se construyeron muy pocas.

Una de las tres redes telegráficas debia servir para los ferrocarriles, otra para el público, y la tercera debia quedar á disposicion de los jefes del ejército; pero en realidad cada una se utilizó como se pudo, en cuanto los alambres estaban libres, sin orden alguno. Así fué que hubo trenes del ferrocarril que llegaron antes que el telegrama que debió anunciar su salida, y es muy extraño que no hayan ocurrido más accidentes en las líneas férreas.

Como noticia curiosa diremos que los ingleses usaron todavía los antiguos aparatos de aguja, olvidados completamente ya hoy, pues el ejército no estaba provisto, como debia, de bastantes aparatos Morse para reemplazar á aquellos antiguos. Pero el coronel Webber, director del servicio, alaba mucho los aparatos portátiles norte-americanos, como muy rápidos y muy pequeños, pudiendo llevarse sin dificultad en el bolsillo é introducirse fácilmente en una línea para interceptar un despacho.

En la instalacion de algunas líneas de campaña hubo grandes contrariedades, pues los postes, si no estaban muy bien asegurados, eran derribados repetidas veces por los animales, lo que hizo pensar en que para dichas líneas será preferible, cuando se pueda, establecer cables enterrados á corta profundidad.

El dia de la batalla de Tel-el-Kebir los dos cuarteles generales estaban reunidos con los ejércitos y con el resto del país, por líneas permanentes; y los cuerpos de ejército ingleses al avanzar seguian estando en comunicacion con la retaguardia por medio de líneas volantes establecidas por el cuerpo de telegrafistas militares.

Sobre la práctica del servicio en este cuerpo en la campaña se dan pocos detalles, pero debe creerse que no fué del todo satisfactoria, puesto que despues de la guerra se dispuso una nueva organizacion del cuerpo de telégrafos militares y de su servicio, que pronto empezará á funcionar.

Se conoce que la campaña, á pesar de haber sido tan corta, puso en evidencia defectos graves, y será interesante conocer cómo se procurará remediarlos con la nueva organizacion.»

NECROLOGÍA.

EL 21 del pasado octubre dejó de existir nuestro antiguo compañero el Excmo. Sr. brigadier de ejército D. Antonio Llotge y Llotge.

Procedente del colegio general militar, donde se formaron tantos distinguidos oficiales y cumplidos caballeros, rindió constante culto á la probidad y á la honradez, sacrificándolo todo al honor.

Perteneció al cuerpo hasta 1876, en que fué promovido á brigadier por sus notables servicios en las provincias de Guipúzcoa y Navarra, durante la última guerra civil; pero siguió siendo ingeniero hasta en sus últimos momentos, y consideró siempre á sus compañeros como individuos de su familia.

En la península é islas de Cuba y Santo Domingo proyectó y dirigió con éxito buen número de obras militares y del ramo de obras públicas civiles, en el que tambien sirvió; y como militar, cuantos tomaron parte en la campaña de Santo Domingo, en el sitio de Cartagena y en la última guerra carlista, recuerdan con gusto el brillante comportamiento de tan bravo, entendid y modesto oficial.

El Estado ha perdido un buen servidor, y nosotros un hermano.

¡Descanse en paz!

CRÓNICA.

LA Revista filipina de ciencias y artes inserta un artículo en el que, fundándose en la disminucion observada de las tempestades en Manila, pretende probar que esto es debido á la adopcion creciente, en los edificios de aquella ciudad, de cubiertas y otros materiales metálicos, los cuales ejercen accion preventiva sobre las nubes electrizadas; pero añade aquel periódico

co que este efecto, ventajoso por un concepto, es perjudicial para la salud pública, porque la electricidad en la atmósfera es necesaria para la vegetacion y para la vida, y porque las tempestades purifican y refrescan el ambiente.

La *Revista de arquitectura* copia el artículo, llamando la atención sobre sus conclusiones y esperando que se hagan nuevas observaciones que pongan más en claro la exactitud de aquéllas.

Nuestros lectores saben sin duda que por reales decretos de 27 de junio de 1882 y 19 de marzo último se autorizó al director general de artillería para adquirir directamente de la fábrica Krupp catorce cañones de grueso calibre para el artillado de varias plazas marítimas, de los cuales, cinco serán de 30,5 centímetros y los restantes de 26, y todos de 35 calibres de longitud total. El MEMORIAL se ocupará en breve de estas piezas, así como de las Armstrong de 25 y 30 centímetros, adquiridas anteriormente, cuyos resultados no fueron muy satisfactorios, y de las que actualmente se fabrican en Trubia: de todas ellas se hará un estudio en un artículo en que uno de nuestros colaboradores examinará los actuales recursos de que se dispone para el artillado de las costas de la península y provincias de ultramar.

Adelantarémos, sin embargo, la noticia interesante de que los primeros cañones de 26 centímetros están ya listos, y uno de ellos ha sido sometido á pruebas en el polígono de Meppen, el día 31 de julio último, en presencia del oficial de artillería de nuestro ejército comisionado para inspeccionar y recibir el material. Los datos principales de la pieza, sus municiones y su montaje, son:

- Calibre. 260 milímetros.
- Longitud total del cañon. 9^m,100 ó 35 calibres.
- Longitud del ánima. 8^m,320 ó 32 calibres.
- Peso del cañon. 27607 kilogramos.
- Peso de la cureña de costa (á barbeta con perno central). 16365 kilogramos.
- Permite apuntar hasta por 22° de elevacion.

Los proyectiles son: granadas de ruptura (balas-granadas) de acero y de fundicion endurecida, de 2,8 calibres de longitud y peso total de 205 kilogramos; granadas de ruptura de acero fundido y 3,5 calibres de largo, que pesan 275 kilogramos; granadas ordinarias (con espoleta y mucha carga explosiva) cuyo peso es igual al de las anteriores. Las condiciones del contrato exigian que con 87 kilogramos de pólvora se comunicase á los proyectiles de 275 kilogramos una velocidad inicial de 525 metros ± 5, desarrollándose una presion interior máxima de 2800 atmósferas.

Veamos ahora los resultados de las experiencias:

Los primeros disparos fueron hechos con proyectil de 2,8 calibres (205 kilogramos de peso); el primero con 80 kilogramos de pólvora, y el segundo con 87 kilogramos; las velocidades iniciales fueron 505 y 617 metros respectivamente, con presiones de 2180 y 2485 atmósferas; la obturacion fué perfecta.

Se hicieron en seguida tres disparos en las condiciones de contrato, con proyectiles de 3 $\frac{1}{2}$ calibres (276 kilogramos) y carga de 87 kilogramos; la velocidad inicial fué de 549 metros, y la presion media 2557 atmósferas. Como la velocidad era superior á la exigida, se hicieron otros tres disparos, con carga de 82 kilogramos y la misma clase de proyectiles, obteniéndose velocidad inicial de 530 metros y presion de 2455 atmósferas, resultado que puede calificarse de excelente.

Se terminó la prueba disparando tres granadas de 4 calibres (275 kilogramos), con carga de 87 kilogramos y por una elevacion de 20°; el alcance medio fué de 11.500 metros, obteniéndose una dispersion total de 25 metros longitudinalmente y 8 metros lateralmente. Todos los mecanismos del cañon y montaje funcionaron perfectamente; el retroceso máximo fué de 1^m,93.

La pólvora empleada en las pruebas con tanto éxito fué la prismática parda, que se distingue con la marca P. P. C/82. D. y se fabrica en Düneberg (Sociedad Rottweil-Hamburg); habia sido elaborada dicha pólvora en abril último.

En el artículo que ofrecemos, examinaremos la potencia perforante de esta pieza.

Parece próximo á establecerse un telégrafo óptico entre las islas francesas de Mauricio y la Reunion, en el Océano Indico, pues al cabo de ocho dias de trabajosos tanteos, se ha conseguido ver un rayo de luz reflejado por un heliógrafo á 245 kilómetros de distancia, en altitudes de 1100 metros en la Reunion y 600 en Mauricio. Se vá á probar como foco de luz el aparato Mangin.

Ya recordarán nuestros lectores que en las operaciones hechas para establecer el enlace geodésico y astronómico entre España y Africa en 1879 (véase esta REVISTA, año de 1880) se vieron las luces á distancias mayores, pues una de ellas (Mulhacen á Filhousen) medía muy cerca de 270 kilómetros.

Con este motivo llamamos la atencion de quien corresponda, como ya lo hemos hecho en otra ocasion, sobre la necesidad de establecer estas comunicaciones tan económicas y hacederas entre aquellos puntos en que no hay facilidad de establecer cables eléctricos, como entre varias islas Canarias, entre las Baleares, de Motril á Chafarinas, con estacion en la isla del Alborán, de la isla de Puerto-Rico á la de Vieques, de la de Cuba á la de Pinos, etc., semejantes á las que existen entre Céuta y Algeciras y entre Tarifa y Tánger.

La revista *Anales de la construccion y de la industria*, dá una receta de barniz desinfectante, para aplicarlo como pintura á los paramentos de ciertos locales, como salas de hospitales, letrinas, etc., que se quieran desinfectar, el cual barniz creemos que nuestros compañeros debieran ensayar.

Los componentes son, en gramos: ácido fénico, 5; protóxido de manganeso, 15; cloruro cálcico, 10; arcilla, 50; y dextrina ó goma arábica, 20. Se disuelven en agua el cloruro cálcico y la dextrina, y se añade á la mezcla primero el ácido, despues el protóxido y últimamente la arcilla.

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES de la oficialidad del cuerpo y de empleados subalternos, notificadas durante la segunda quincena de octubre de 1883.

Grado	Empleos del Ejército.	Cuerpo.	NOMBRES.	Fechas.
CONDECORACIONES.				
<i>Orden del Mérito militar.</i>				
Cruz blanca de tercera clase.				
			C. ¹ Sr. D. José Pera y Roy, por haber cooperado en la redaccion de las ordenanzas de los servicios sanitarios del ejército.	Real órden 9 Oct.
EXCEDENTE QUE ENTRA EN NÚMERO.				
			C. ^e C. ⁿ D. Ramon Domingo y Calderon, en la vacante de D. Enrique Valenzuela.	Real órden 5 Oct.
DESTINOS.				
			C. ^p D. Ramon Fort y Medina, al segundo batallon del segundo regimiento.	Orden del D. G. de 13 Oct.
			C. ⁿ D. Fernando Carreras é Irragorri, á la comandancia general subinspeccion de Castilla la Nueva.	
			C. ^e C. ⁿ D. Ramon Domingo y Calderon, al primer batallon del tercer regimiento	
			T. ^e D. Adolfo del Valle y Perez, al id. id. del regimiento montado.	
COMISIONES.				
			C. ¹ » C. ^e Sr. D. Sebastian Kindelan y Sanchez-Griñan, una por dos meses para Madrid.	Real órden 10 Oct.
CASAMIENTO.				
T.C.			C. ^e C. ⁿ D. Mariano Ortega y Sanchez, con doña Angela Ayani y Albizu, el	22 Jun.
EMPLEADOS SUBALTERNOS.				
ASCENSO.				
			Maestro de 3. ^a D. José Fontenla y Ferrin, á maestro de segunda clase en la vacante de D. José Salgado y Secades.	Real órden 28 Set.
LICENCIA.				
			Maestro en Puerto-Rico. (D. José Gonzalez y Alegre, un mes de próroga para su embarque.)	Real órden 19 Oct.

MADRID:

En la Imprenta del Memorial de Ingenieros

M DCCC LXXX III